



⑪ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 12 573 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 J 7/08**

⑲ Aktenzeichen: 102 12 573.2  
⑳ Anmeldetag: 12. 3. 2002  
㉔ Offenlegungstag: 23. 10. 2003

**DE 102 12 573 A 1**

⑦ Anmelder:  
Perakis, Petros, Dipl.-Ing., 10625 Berlin, DE  
  
⑧ Vertreter:  
COHAUSZ DAWIDOWICZ HANNIG & PARTNER,  
12489 Berlin

⑦ Erfinder:  
gleich Anmelder

⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 40 38 074 C1  
DE 199 13 033 A1  
DE 43 24 708 A1  
DE 36 32 058 A1  
US 21 91 269  
EP 02 61 379 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

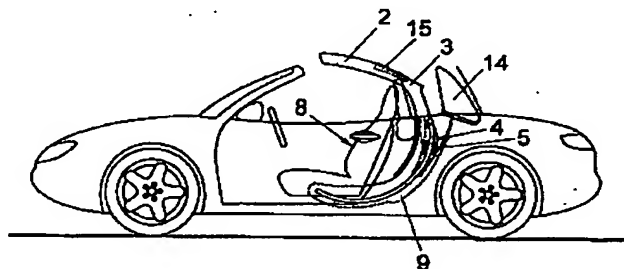
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Versenkbares Dach für Personenkraftfahrzeuge, insbesondere Harddach für zwei- und mehrsitzige Cabriolets, Roadster o. dgl.

⑥ Die Erfindung betrifft ein versenkbares Dach für Personenkraftfahrzeuge, insbesondere Harddach für zwei- oder mehrsitzige Cabriolets, Roadster o. dgl., mit einer formstabilen Schale, die einen Dachteil und hinteren am Dachteil im stumpfen Winkel angeschlossenen Tragsäulen umfasst, mit einer Heckscheibe für eine Fensteröffnung, mit einem quer zur Fahrzeuglängsachse unmittelbar hinter den Sitzen gelegenen separaten ersten und zweiten Unterbringungsraum, in dem einerseits der Dachteil mit seinen Tragsäulen und andererseits die Heckscheibe durch Führungs- und Antriebsmittel hinein- und herausbewegbar sind, wobei der Dachteil mit seinen Tragsäulen im entsprechenden Unterbringungsraum auf einer Führungsbahn kinematisch zwangsgeführt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein versenkbares Dach der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass die notwendige Struktursteifigkeit bei geringem Gewicht, Leichtgängigkeit und mechanischer Einfachheit sowie Bedienbarkeit unter gleichzeitiger platzsparender Bauweise erreicht wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass sich der erste Unterbringungsraum entlang einer durch die Ab- und Aufwärtsbewegung des Dachteiles und der Tragsäulen entsprechend erzeugten Bewegungskurve bis in den Bereich seitlich der Sitzgruppe erstreckt, wobei die an senkrecht stehenden und parallel zur Fahrzeuglängsachse durch Trägerplatten fest an der Karosseriestruktur gehaltenen Schienen innerhalb des Unterbringungsraumes seitlich an der ...



**DE 102 12 573 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft ein versenkbares Dach für Personenkraftfahrzeuge, insbesondere Harddach für zwei- oder mehrsitzige Cabriolet, Roadster o. dgl., mit einer formsteifen Schale, die einen Dachteil und hinteren am Dachteil im stumpfen Winkel angeschlossenen Tragsäulen umfasst, mit einer Heckscheibe für eine Fensteröffnung, die durch die Tragsäulen seitlich und vom Dachteil oben begrenzt ist, mit einem quer zur Fahrzeuginnenachse unmittelbar hinter den Sitzen gelegenen separaten ersten und zweiten Unterbringungsraum, in dem einerseits der Dachteil mit seinen Tragsäulen und andererseits die Heckscheibe durch Führungs- und Antriebsmittel hinein- und herausbewegbar sind, wobei der Dachteil mit seinen Tragsäulen auf Schienen im entsprechenden Unterbringungsraum auf einer kreisbogenförmigen Bahn kinematisch zwangsgeführt ist.

[0002] Aus der DE 36 32 058 A1 bzw. EP 0 262 379 A1 ist ein aufklappbares Verdeck für einen Personenkraftwagen bekannt, das aus einem einheitlichen, festen und stabilen Klappdach mit einem im geschlossenen Zustand etwa waagerechten, oberen Dachbereich und einem zur Rückseite des Pkw hin abfallenden, rückseitigen Dachbereich mit Seitenteilen, mit je zwei Dreh-Gleitlagern an jedem der zwei Seitenteile des rückwärtigen Dachbereiches, die im geschlossenen Zustand des Klappdachs in einem Abstand zueinander etwas unterhalb der Brüstung liegen und mit je zwei, an jeder der zwei Seitenwände des Pkw symmetrisch angeordneten, Führungsschienen, in die die Dreh-Gleitlager eingreifen. Die je zwei Führungsschienen liegen mit ihren oberen Enden im Abstand der zugeordneten Dreh-Gleitlager und haben dort einen unmittelbar nach unten gerichteten Verlauf, wobei der Abstand nach unten hin geringer wird, so dass sich eine Bewegungskurve des Klappdachs ergibt, bei der zu Anfang der Offenbewegung der obere Dachbereich aufgeklappt wird und im weiteren Verlauf der Bewegung in einer weitergehend senkrechten Lage nach unten in seine Endlage geführt wird.

[0003] Das Dreh-Gleitlager wird in der ersten Bewegungsphase in der Führungsschiene auf einem Kreisbogen nach unten geführt, wodurch das Klappdach mit dem vorderen Dachbereich nach oben und mit dem hinteren Dachbereich nach unten schwenkt.

[0004] Durch die zwei an der Pkw-Innenwand befestigten zueinander konzentrisch liegenden Führungsschienen, die die Fortsätze der Seitenteile durch Dreh-Gleitlager zwangsführen, wird verhältnismäßig viel Platz hinter der Sitzgruppe bis zum Teil in den Kofferraum beansprucht. Des weiteren ist ein Verkanten der vielen Führungselemente durch die ungünstige Krafteinwirkung beim Öffnen und Schließen nicht ausschließbar.

[0005] Die DE 43 24 708 A1 offenbart ein versenkbares Dach für Fahrzeuge, insbesondere für zweisitzige Cabriolets mit einer eine Dachplatte und hintere Dachpfosten aufweisenden Dachschaale, die mit den Dachpfosten voran der Länge nach in einen Unterbringungsraum zwischen seitlichen Bordwänden der Karosserie hineinbewegbar ist, wonach es aufgerichtet in einer Fahrzeugebene gehalten ist, mit einer Heckscheibe für eine von den Dachpfosten seitlich und von der Dachplatte oben begrenzten Fensteröffnung und mit Führungsmitteln zur Bewegungssteuerung von Dachschaale und Heckscheibe, wobei die Heckscheibe aus ihrer Gebrauchsstellung relativ zur Dachschaale in eine Nichtgebrauchsstellung bewegungsgesteuert ist, in der ihre Scheibenfläche der Dachplatte in geringem Abstand gegenüberliegt. Die Dachschaale ist über seitlich im Unterbringungsraum angeordnete Schiebeführungen absenkgesteuert, wobei die Schiebeführungen unabhängig von den Führungs-

mitteln der Heckscheibe über ihr zugeordnete Schiebeführungsmittel längsverschiebbar an der Dachschaale gelagert ist.

[0006] Durch die zwei an der Pkw-Innenwand befestigten Führungsschienen, die die Seitenteile beispielsweise durch Dreh-Gleitlager oder Stifte zwangsführen, wird verhältnismäßig viel Platz hinter der Sitzgruppe bis zum Teil in den Kofferraum beansprucht. Des weiteren ist ein Verkanten der vielen Führungselemente durch die ungünstige Krafteinwirkung beim Öffnen und Schließen nicht ausschließbar. Es können unverhältnismäßig hohe Flächenpressungen auftreten, die zur Schwergängigkeit des Daches führen.

[0007] Des weiteren ist nach der DE 40 38 074 C1 ein versenkbares Dach für Fahrzeuge, insbesondere Harddach für Cabriolets mit seitlich einer Heckscheibe des Daches verlaufenden Dachpfosten bekannt, die von der Seite aus gesehen mit dem davor liegenden Längenbereich des Daches einen stumpfen Winkel einschließen und mit einer Ablagestellung des versenkten Daches in einem bei geschlossenem Dach unterhalb der Dachpfosten liegenden Aufnahmeraum, in den das Dach beim Versenken mit den Dachpfosten voran der Länge nach hineinbewegbar ist, wonach es steil aufgerichtet im Aufnahmeraum liegt. Die Heckscheibe bildet bei geschlossenem Dach über ihre zwischen den Dachpfosten vorliegende Breite den unteren Abschluss des Daches und ist aus dieser Betriebsstellung in eine Ablagestellung überführbar, in der sie bei versenktem Dach in einem Höhenabstand zu den unteren Enden der Dachpfosten verstaute ist. Das Dach ist zur zwangsläufigen Bewegungssteuerung bei einer Lenkeranordnung an der Karosserie des Fahrzeuges angeschlagen, die zwei bezogen auf die Längsmittellebene des Fahrzeuges spiegelsymmetrische Stützlenker umfasst, deren oberen Enden im unteren Endbereich am zugeordneten Dachpfosten angelenkt sind und die mindestens einen parallel zu einer Neigungslinie der Heckscheibe verlaufenden Führungslenker umfasst, der oberhalb der Heckscheibe am Dach und unterhalb der Heckscheibe an der Karosserie des Fahrzeuges angelenkt ist.

[0008] Bei dieser bekannten Lösung werden Teile des Insassenraumes durch den Absenk- und Ausfahrvorgang infolge der doch verhältnismäßig sperrigen Lenkeranordnung beansprucht. Die Lenkeranordnung ist des weiteren mechanisch aufwendig und damit stör anfällig.

[0009] Aus der US 2 191 269 ist ein versenkbares Dach ohne hintere Dachstützen eines Cabriolets bekannt, bei dem über ein aus einer kleineren und größeren Rolle bestehender Ein- und Ausfahrmechanismus das Dach hinter und zum Teil unter die Sitzgruppe ein- und ausfahrbar ist.

[0010] Der Ein- und Ausfahrmechanismus ist durch den Rollenantrieb sehr sperrig und nimmt den gesamten Platz hinter der Sitzgruppe in Anspruch.

[0011] Alle bekannten versenkbaren Dächer des Standes der Technik erreichen die notwendige Struktursteifigkeit durch eine verhältnismäßig hohe Masse, sind im mechanischen Aufbau aufwendig und letztendlich teuer.

[0012] Bei diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein versenkbares Dach der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass die notwendige Struktursteifigkeit bei geringerem Gewicht, Leichtgängigkeit und mechanischer Einfachheit sowie Bedienbarkeit unter gleichzeitiger platzsparender Bauweise erreicht wird.

[0013] Diese Aufgabe wird durch ein Dach der eingangs genannten Gattung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0014] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Daches sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0015] Das erfindungsgemäße Dach zeichnet sich dadurch aus, dass der Unterbringungsraum für den Dachteil und die

Tragsäulen bis in die unmittelbare Nähe der Sitzgruppe verlegt ist, wobei die Tragsäulen außen um die Sitzgruppe herum geführt angeordnet sind. Dies wird dadurch möglich, dass der der Bewegungskurve entsprechende Unterbringungsraum etwa die Form bzw. Gestalt einer Hüllkurve des Dachteiles erhält und die Führungsschienen an senkrecht stehenden und parallel zur Fahrzeuglängsachse fest an der Karosseriestruktur angebrachten Trägerplatten angeordnet sind. Das erfindungsgemäße Dach benötigt lediglich zwei Führungsschienen, eine für jede Tragsäule. Hierdurch wird Platz und Gewicht gespart, so dass sogar Platz für einen separaten Unterbringungsraum für die Heckscheibe entsteht. Die Heckscheibe ist vollständig absenkbar und kann bei abgesenktem Dach in eine Windschottstellung ausgefahren werden.

[0016] Das erfindungsgemäße Dach erreicht trotz seiner geringen Masse eine hohe Struktursteifigkeit, bietet im geschlossenen Zustand weitgehend den Komfort eines fest geschlossenen Coupés. Es ist platzsparend, leichtgängig, einfach bedienbar, und ermöglicht ohne Einschränkung eine freie Sicht rückwärts. Das erfindungsgemäße Dach ist in einer zweigeteilten Ausführung, wobei der vordere Teil über den hinteren Teil geschoben wird, besonders geeignet für Cabriolets mit zwei Sitzreihen.

[0017] Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

[0018] Es zeigt bzw. zeigen:

[0019] Fig. 1 einen Längsschnitt eines zweisitzigen Cabriolets mit geschlossenem Dach und kreisbogenförmiger Führungsbahn,

[0020] Fig. 2 einen Längsschnitt des Cabriolets am Beginn des Absenkvorganges,

[0021] Fig. 3 einen weiteren Längsschnitt des Fahrzeuges am Ende des Absenkvorganges und ausgefahrener Heckscheibe,

[0022] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Unterbringungsraumes für das Dach,

[0023] Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Fahrzeuges mit ausgefahrener Heckscheibe in Windschottstellung,

[0024] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Fahrzeuges mit geschlossenem Dach,

[0025] Fig. 7a eine Auslegungsvariante des Trägerschlittens mit vier Rollen und kompakter Ausgestaltung der Breite des unteren Endes der Tragsäule,

[0026] Fig. 7b eine weitere Auslegungsvariante des Trägerschlittens mit vier Rollen und kompakter Ausgestaltung des unteren Endes der Tragsäule in Querrichtung,

[0027] Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines Fahrzeuges mit teilabgesenktem Dach und dachintegriertem Überschlagschutzsystem,

[0028] Fig. 9 einen Längsschnitt eines mehrsitzigen Cabriolets mit geschlossenem Dach und kreisförmiger Führungsbahn,

[0029] Fig. 10 einen Längsschnitt der Fügestelle des vorderen und hinteren Dachteiles eines mehrsitzigen Cabriolets,

[0030] Fig. 11 einen Längsschnitt des mehrsitzigen Cabriolets am Beginn des Absenkvorganges,

[0031] Fig. 12 eine Darstellung der Drehführung des Daches des mehrsitzigen Cabriolets,

[0032] Fig. 13 eine Ansicht des Trägerschlittens mit Drehführung für das mehrsitzige Cabriolet,

[0033] Fig. 14a einen Längsschnitt des mehrsitzigen Fahrzeuges mit abgesenktem Dach und Darstellung der Führungsschiene und

[0034] Fig. 14b einen Längsschnitt des mehrsitzigen Fahrzeuges mit abgesenktem Dach und Darstellung der Heckscheibenanordnung und des Unterbringungsraumes für

das Dach.

#### Beispiel 1

[0035] In einem beispielsweise zweisitzigen in Fig. 1 dargestellten Cabriolet soll das erfindungsgemäße Dach 1 eingesetzt werden. Es besteht aus einem Dachteil 2, einer formsteifen Schale, an deren hinteren Ecken fest im stumpfen Winkel nach unten gerichtete und nach außen divergierende Tragsäulen 3 angeschlossen sind. Die Tragsäulen 3 sind als schlanke flache Träger ausgebildet und nehmen hauptsächlich eine tragende Funktion wahr. Die unteren Enden 4 dieser Tragsäulen 3 sind mit fest angeschlossenen Führungsschlitten 5 versehen, welche Rollen oder Gleitschuhe aufweisen. Die Führungsschlitten 5 laufen beispielsweise auf Vierkant- oder Doppel-T-Schienen 6, die an senkrecht stehenden und parallel zur Fahrzeuglängsachse fest an der Karosseriestruktur angebrachten Trägerplatten 7 befestigt sind. Jede Tragsäule 3 ist jeweils nur auf einer Schiene 6 durch einen Führungsschlitten 5 zwangsgeführt. Die Schienen 6 sind verschleißarm und besitzen eine harte Oberfläche.

[0036] Die Schienen 6 verlaufen auf einer kreisbogenförmigen Führungsbahn FBK um eine horizontale Querachse  $Q_H$  und sind seitlich an der Sitzgruppe 8 angeordnet. Den beiden Schienen 6 ist ein Unterbringungsraum 9 hinter der Sitzgruppe 8 zugeordnet, dessen räumliche Ausdehnung sich aus der Bewegungskurve des Dachteiles 2 und der Tragsäulen 3 beim Absenken bzw. Herausfahren ergibt.

[0037] Dem Unterbringungsraum 9 vorgeordnet liegt ein zweiter separater Unterbringungsraum 10, der unmittelbar hinter der Sitzgruppe 8 liegt. Dieser Unterbringungsraum 10 dient zur Aufnahme der Heckscheibe 11, die trapezförmig in Ausfahrrichtung verjüngend ausgebildet ist. Die Heckscheibe 11 ist um eine horizontale Querachse  $Q_H$  des Cabriolets leicht kreisbogenförmig oder rotationssymmetrisch gebogen. Ihre konkave Seite 12 ist der Sitzgruppe 8 zugewandt und erfindungsgemäß um ein Überschlagschutzsystem 13 herum angeordnet. Der Unterbringungsraum 10 für die Heckscheibe 11 hat somit ebenfalls eine räumliche Ausdehnung, die der Bewegungskurve der Heckscheibe beim Ein- und Ausfahren entspricht. Er verläuft demzufolge ebenfalls kreisbogenförmig bzw. rotationssymmetrisch um die Querachse  $Q_H$ .

[0038] Das Dach 1 schließt mit seinem vorderen Bereich an den oberen Rahmen der Windschutzscheibe an. Die Verfahrbarkeit des Daches 1 erfolgt durch bekannte Antriebe und kann vollkommen automatisch ablaufen.

[0039] In dieser ausgefahrenen Stellung des Daches 1 können die Tragsäulen 3 zusätzlich durch Stützelemente 14 versteift werden. Diese Stützelemente 14 sind an der Karosserie absenk-, klapp- oder drehbar oder an den Säulen nach innen klappbar angeordnet. Die Stützelemente 14 optimieren die Aerodynamik, reduzieren somit den Luftwiderstand und die Windgeräusche und bewirken zudem eine coupéartige Ausgestaltung des Daches.

[0040] In dem in Fig. 2 dargestellten Zustand des Daches 1 hat der Bewegungsablauf zum Absenken des Daches 1 in Unterbringungsraum 9 begonnen. Durch den stumpfen Winkel zwischen Tragsäule 3 und Dachteil 2 hebt das Dachteil 2 vom oberen Rahmen der Windschutzscheibe ab. Die Heckscheibe 11 befindet sich in diesem Beispiel im Unterbringungsraum 10 in abgesenkter Stellung.

[0041] Dachteil 2 und Tragsäulen 3 verfahren beim weiteren Absenken – wie in Fig. 3 gezeigt – entlang der kreisbogenförmig verlaufenden Schienen 6 bis in ihre Endstellung. Die Tragsäulen 3 werden dabei entlang den Schienen 6 seitlich an der Sitzgruppe 8 vorbeigeführt.

[0042] Der Dachteil 2 liegt nach Beendigung des Absenk-

vorganges etwa parallel zu den Rückenlehnen der Sitzgruppe 8.

[0043] Damit der Dachteil 2 in abgesenkter Stellung genügend Raum für einen nichtdargestellten Antrieb lässt, ist ein hinteres Segment 15 des Dachteiles 2 ähnlich einem Schiebedach unter den vorderen Bereich des Dachteiles 2 eingeschoben. Der einziehbarer Bereich des Dachteiles einschließlich seines Unterbringungskastens ist um eine horizontale Querachse  $Q_D$  des Fahrzeuges rotationssymmetrisch ausgebildet, wodurch eine platzsparende Führungskinetik bei geringen Abmessungen und Gewicht erreicht wird.

[0044] In Fig. 4 ist eine perspektivische Darstellung des Unterbringungsraumes 9 des Daches dargestellt. Er besteht aus einem Mittelraum 23 und zwei Seitenräumen 24. Die Seitenräume 24 nehmen die Säulen und die Seitenrandbereiche der Dachschale auf. Der Mittelraum 23 ist kompakt ausgebildet, was dadurch erzielt wird, dass das hintere Segment 15 der Dachschale einziehbar ausgeführt ist.

[0045] Für Fahrzeuge mit Frontantrieb, die keinen Raum für einen Antriebsstrang unterhalb dieses Mittelraumes 23 benötigen, besitzt der Dachteil 2 kein einziehbares hinteres Segment 15.

[0046] Fig. 5 zeigt die Heckscheibe 11 in ausgefahrener Stellung als Windschott. Sie ist im Unterbringungsraum 10 ähnlich wie Seitenscheiben in den Türen versenkbar.

[0047] Bei geschlossenem Dach 1 – wie in Fig. 6 perspektivisch dargestellt – drückt die Heckscheibe 11 gegen Dichtungsleisten, die an den Karosseriefächern angebracht sind. Die Heckscheibe 11 kann jedoch auch alternativ von Dichtungsleisten umrahmt sein.

[0048] Die Fig. 7a und 7b zeigen zwei unterschiedliche Ausführungsvarianten des Führungsschlittens 5. Der Führungsschlitten 5 wird mit vier Rollen 16 an der Schiene 6 geführt und ist am unteren Ende der Tragsäule 3 fest angebracht, wobei der Schlitten 5 um den Drehpunkt P fein justiert werden kann.

[0049] Die Fig. 7a stellt eine Ausführungsvariante dar, die eine kompakte Gestaltung des unteren Endes 4 der Tragsäule 3 ermöglicht.

[0050] In Querrichtung liegt der Führungsschlitten 5 vor der Tragsäule 3.

[0051] Die Fig. 7b zeigt den Führungsschlitten 5 in der gleichen Ebene wie das untere Ende 4 der Tragsäule 3, wobei die Verbindung des Führungsschlittens 5 mit der Tragsäule 3 in Querrichtung sehr kompakt ausgeführt ist.

[0052] Die Fig. 8 zeigt in einer weiteren Variante des Beispiels 1 die Integration eines Überschlageschutzsystems 13 in den vorderen Teil des Daches, das nicht vollständig abgesenkt ist und aus dem Unterbringungsraum hinausragt. Eine über das Dach geschobene Abdeckung 17 des vorderen Dachteiles wird in den Unterbringungsraum eingeführt und ermöglicht durch die entstehende Öffnung eine freie Sicht rückwärts.

[0053] Die Heckscheibe 11 ist hier vorteilhaft in der Dachschale geführt und kann in dieser Dachöffnung in eine Windschottposition gebracht werden.

[0054] Die Ausgestaltung des Unterbringungsraumes für das Dach ist so kompakt, dass auf ein einziehbares hinteres Dachteil verzichtet werden kann.

#### Beispiel 2

[0055] In Fig. 9 ist ein Längsschnitt eines mehrsitzigen Cabriolets dargestellt, bei dem der Dachteil 2 des Daches 1 zweiteilig ausgeführt, wobei die beiden Teile 18 und 19 des Daches übereinander verschiebbar sind. Bis auf diesen Unterschied entspricht das erfindungsgemäße Dach dem des Beispiels 1. Die Überführung des vorderen Dachteiles 18

über das hintere Dachteil 19 erfolgt – wie in Fig. 10 dargestellterfindungsgemäß in zwei Phasen.

[0056] In einer ersten Phase werden die Gelenke  $L_N$  und  $L_M$  an den Drehpunkten N und M so gedreht, bis die an das vordere Dachteil gelenkig an einem Dachführungsschlitten T gelegenen Punkte  $N_0$  und  $M_0$  die Endpositionen  $N_1$  und  $M_1$  erreicht haben. Durch den Längenunterschied von  $L_N$  und  $L_M$  wird eine Drehung des Dachführungsschlittens T um einen Winkel  $\alpha$  erreicht. In einer zweiten Phase fährt dann der Dachführungsschlitten T entlang einer fest im vorderen Dachteil 18 angeordneten Führungsschiene S, welche einen Krümmungsradius  $R_V$  aufweist, bis zu einem vorderen Anschlag des vorderen Dachteiles 18. Um eine platzsparende Verschachtelung der Dachteile 18 und 19 übereinander zu ermöglichen, ist der Krümmungsradius  $R_V$  des vorderen Dachteiles um den Hub H größer als der Krümmungsradius  $R_H$  des hinteren Dachteiles 19. Die Form der Fügeflächen K der Dachteile 18 und 19 ergibt sich aus dem Bewegungsablauf und soll das An- und Endkoppeln nur durch Drehen ermöglichen.

[0057] Die Fig. 11 zeigt das Dach nach abgeschlossener Positionierung der Dachteile und beginnendem Absenkvorgang. Die Schlitten 5 sind bei diesem Beispiel an den unteren Enden 4 der Tragsäulen 3 nicht fest angebracht, sondern drehbar gelagert, um eine noch mehr platzsparende Kinetik zu erzielen. Beim Verfahren des Daches entlang der Führungsschiene 6 wird das Dach um eine horizontale Querachse durch den Punkt P gedreht. Die Drehung wird – wie in Fig. 12 dargestellt – durch fest am unteren Ende 4 der Tragsäule 3 angebrachte Stifte 20, die in an den Trägerplatten 7 fest angeordneten Drehführungsbahnen 21, 21 usw. zwangsgeführt sind. Vereinfachend ist in Fig. 12 die Drehung an einer geraden Führungsschiene gezeigt. Die Stifte 20 sind um den Punkt P kreisförmig um den Winkel  $\beta$  zueinander angeordnet. Beim Verfahren der Strecke A wird durch die Zwangsführung der Drehführungsbahn 21 das Dach um den Winkel  $\beta$  gedreht. Dabei verlässt der führende Stift die Drehführungsbahn 21 nachdem der nächste Stift in die nachfolgende Drehführungsbahn 22 eingegriffen hat, um die Drehung kontinuierlich weiterzuführen. Die Drehführungsbahnen 21 und 22 haben in diesem Beispiel die Form einer Trochoiden. Bei der Wahl geeigneter geometrischer Parameter weicht der Trochoidenabschnitt vernachlässigbar geringfügig von einer Geraden ab und kann durch eine solche ersetzt werden, so dass eine kostengünstige Fertigung ermöglicht wird. Bei einer kreisförmigen Führungsschiene 6 kann die Form der Drehführungsbahnen 21 und 22 entsprechend kreissegmentförmig gestaltet werden. Durch Variieren der geometrischen Parameter können unterschiedliche Drehgeschwindigkeiten erzielt werden.

[0058] Das Anbringen der Stifte 20 am unteren Ende 4 der Tragsäulen 3 erlaubt eine Ausführung des Führungsschlittens 5 wie in Fig. 7a dargestellt ist.

[0059] Die Fig. 13 zeigt die Anordnung des Führungsschlittens, der mittels Rollen 16 an der Schiene 6 und eines in einer Drehführungsbahn 21 geführten Stiftes 20 zwangsgeführt ist.

[0060] Die Fig. 14a und Fig. 14b zeigen das im Unterbringungsraum angeordnete Dach in abgesenkter Stellung.

#### Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Dach
- 2 Dachteil
- 3 Tragsäule
- 4 Unteres Ende der Tragsäule
- 5 Führungsschlitten
- 6 Schiene

- 7 Trägerplatte  
 8 Sitzgruppe  
 9 Unterbringungsraum für Dachteil und Tragsäulen  
 10 Unterbringungsraum für Heckscheibe 11  
 11 Heckscheibe 5  
 12 Konkave Seite der Heckscheibe 11  
 13 Überschlagschutzsystem  
 14 Stützelemente  
 15 Segmentteil  
 16 Rolle des Führungsschlittens 5  
 17 Deckel/Abdeckung am vorderen Dachteil 10  
 18 Vorderes Dachteil  
 19 Hinteres Dachteil  
 20 Stift.  
 21, 22 Drehführungsbahnen 15  
 23 Mittelteil des Unterbringungsraumes 9  
 24 Seitenteile des Unterbringungsraumes 9  
 A Strecke  
 FBK Kreisbogenförmige Führungsbahn Endpositionen der Drehpunkte am  
 $N_1, M_1$  Dachschlitten T nach dem Hubvorgang  
 H Hub des vorderen Dachteiles 18  
 $L_N, L_M$  Gelenke Positionen der Drehpunkte am  
 $N_0, M_0$  Dachschlitten T vor dem Hubvorgang  
 P Drehpunkt des Daches an den Führungsschlitten 5 25  
 $Q_D$  Mittelpunkt der kreisförmigen Schiene 6  
 $Q_H$  Mittelpunkt der kreisbogenförmigen Heckscheibe  
 $R_V$  Krümmungsradius vorderes Dachteil  
 $R_H$  Krümmungsradius hinteres Dachteil  
 T Dachführungsschlitten 30  
 S Führungsschiene des vorderen Dachteiles 18 Drehwinkel  
 des vorderen Dachteiles 18  
 $\alpha$  beim Hubvorgang  
 $\beta$  Drehwinkel

#### Patentansprüche

1. Versenkbares Dach für Personenkraftfahrzeuge, insbesondere Harddach für zwei- oder mehrsitzige Cabriolets, Roadster o. dgl., mit einer formsteifen Schale, die einen Dachteil und hinteren am Dachteil im stumpfen Winkel angeschlossenen Tragsäulen umfasst, mit einer Heckscheibe für eine Fensteröffnung, mit einem quer zur Fahrzeuglängsachse unmittelbar hinter den Sitzen gelegenen separaten ersten und zweiten Unterbringungsraum, in dem einerseits der Dachteil mit seinen Tragsäulen und andererseits die Heckscheibe durch Führungs- und Antriebsmittel hinein- und herausbewegbar sind, wobei der Dachteil mit seinen Tragsäulen im entsprechenden Unterbringungsraum auf einer Führungsbahn kinematisch zwangsgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass sich der erste Unterbringungsraum (9) entlang einer durch die Ab- und Aufwärtsbewegung des Dachteiles (2) und Tragsäulen (3) entsprechend erzeugten Bewegungskurve bis in den Bereich seitlich der Sitzgruppe (8) erstreckt, wobei die an senkrecht stehenden und parallel zur Fahrzeuglängsachse durch Trägerplatten (7) fest an der Karosseriestruktur gehaltenen Schienen (6) innerhalb des Unterbringungsraumes (9) seitlich an der Sitzgruppe vorbeilaufende Führungen für die Tragsäulen (3) bilden, die mittels an den Tragsäulenenden (4) angeordneter Führungsschlitten (5) auf den Schienen (6) geführt sind. 40  
 2. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbahn bogenförmig, vorzugsweise kreisbogenförmig, ausgebildet ist. 45  
 3. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragsäulen (3) durch Stützelemente (13) zusätzlich versteift sind. 50  
 4. Dach nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützelemente (13) an der Karosserie oder den Tragsäulen (3) absenkbar, nach innen klappbar und/oder drehbar angeordnet sind. 55  
 5. Dach nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Dachteil (2) mit seinen Tragsäulen (3) motorisch im ersten Unterbringungsraum (9) verfahrbar ist.  
 6. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dachteil (2) zweigeteilt ausgebildet ist, wobei der vordere Teil (18) über den hinteren Teil (19) verschiebbar ist.  
 7. Dach nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der vordere Teil (18) mit Dachführungsschlitten (T) entlang von an den Schlitten (T) angreifenden Gelenkarmen ( $L_N$ ) und ( $L_M$ ) im vorderen Teil (18) angeordneten Führungsschienen (S) zwangsgeführt ist.  
 8. Dach nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) um eine horizontale Querachse des Fahrzeuges leicht kreisbogenförmig gebogen oder rotationssymmetrisch geformt ist, wobei ihre konkave Seite (12) zum Fahrzeuginnenraum hin zugewandt angeordnet ist.  
 9. Dach nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Unterbringungsraum (10) für die Heckscheibe (11) unmittelbar hinter der Sitzgruppe (8) angeordnet und dem ersten Unterbringungsraum (9) für den Dachteil (2) vorgeordnet ist, wobei der zweite Unterbringungsraum (10) an die Krümmung der Heckscheibe (11) angepasst ist.  
 10. Dach nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) im zweiten Unterbringungsraum (10) absenkbar angeordnet ist.  
 11. Dach nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) im ausgefahrenem Zustand ein Windschott ist.  
 12. Dach nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) mit umlaufenden Dichtungsleisten versehen ist.  
 13. Dach nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Dachteil (2) eine rotationssymmetrische Auslegung aufweist, die etwa der des ersten Unterbringungsraumes (9) entspricht.  
 14. Dach nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der vordere Bereich des Dachteiles (2) mit einem Überschlagschutzsystem (13) versehen und das Dach teilweise abgesenkt ist.  
 15. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schienen (6) aus Vierkantprofil, Vierkantrohr, U-, C- oder Doppel-T-Profil mit harter Oberfläche bestehen.  
 16. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschlitten (5) mit Gleitschuhen oder Rollen versehen sind.  
 17. Dach nach Anspruch 1 und 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsschlitten (5) fest oder drehbar am Ende (4) der Tragsäulen (3) angeordnet ist.  
 18. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) an der Karosserie klappbar angeordnet ist.  
 19. Dach nach Anspruch 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) an parallel innerhalb der Dachschale verlaufender Führungen verfahrbar angeordnet ist.

sätzlich versteift sind.

4. Dach nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützelemente (13) an der Karosserie oder den Tragsäulen (3) absenkbar, nach innen klappbar und/oder drehbar angeordnet sind.  
 5. Dach nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Dachteil (2) mit seinen Tragsäulen (3) motorisch im ersten Unterbringungsraum (9) verfahrbar ist.  
 6. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Dachteil (2) zweigeteilt ausgebildet ist, wobei der vordere Teil (18) über den hinteren Teil (19) verschiebbar ist.  
 7. Dach nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der vordere Teil (18) mit Dachführungsschlitten (T) entlang von an den Schlitten (T) angreifenden Gelenkarmen ( $L_N$ ) und ( $L_M$ ) im vorderen Teil (18) angeordneten Führungsschienen (S) zwangsgeführt ist.  
 8. Dach nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) um eine horizontale Querachse des Fahrzeuges leicht kreisbogenförmig gebogen oder rotationssymmetrisch geformt ist, wobei ihre konkave Seite (12) zum Fahrzeuginnenraum hin zugewandt angeordnet ist.  
 9. Dach nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Unterbringungsraum (10) für die Heckscheibe (11) unmittelbar hinter der Sitzgruppe (8) angeordnet und dem ersten Unterbringungsraum (9) für den Dachteil (2) vorgeordnet ist, wobei der zweite Unterbringungsraum (10) an die Krümmung der Heckscheibe (11) angepasst ist.  
 10. Dach nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) im zweiten Unterbringungsraum (10) absenkbar angeordnet ist.  
 11. Dach nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) im ausgefahrenem Zustand ein Windschott ist.  
 12. Dach nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) mit umlaufenden Dichtungsleisten versehen ist.  
 13. Dach nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Dachteil (2) eine rotationssymmetrische Auslegung aufweist, die etwa der des ersten Unterbringungsraumes (9) entspricht.  
 14. Dach nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der vordere Bereich des Dachteiles (2) mit einem Überschlagschutzsystem (13) versehen und das Dach teilweise abgesenkt ist.  
 15. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schienen (6) aus Vierkantprofil, Vierkantrohr, U-, C- oder Doppel-T-Profil mit harter Oberfläche bestehen.  
 16. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschlitten (5) mit Gleitschuhen oder Rollen versehen sind.  
 17. Dach nach Anspruch 1 und 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsschlitten (5) fest oder drehbar am Ende (4) der Tragsäulen (3) angeordnet ist.  
 18. Dach nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) an der Karosserie klappbar angeordnet ist.  
 19. Dach nach Anspruch 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Heckscheibe (11) an parallel innerhalb der Dachschale verlaufender Führungen verfahrbar angeordnet ist.

Hierzu 16 Seite(n) Zeichnungen

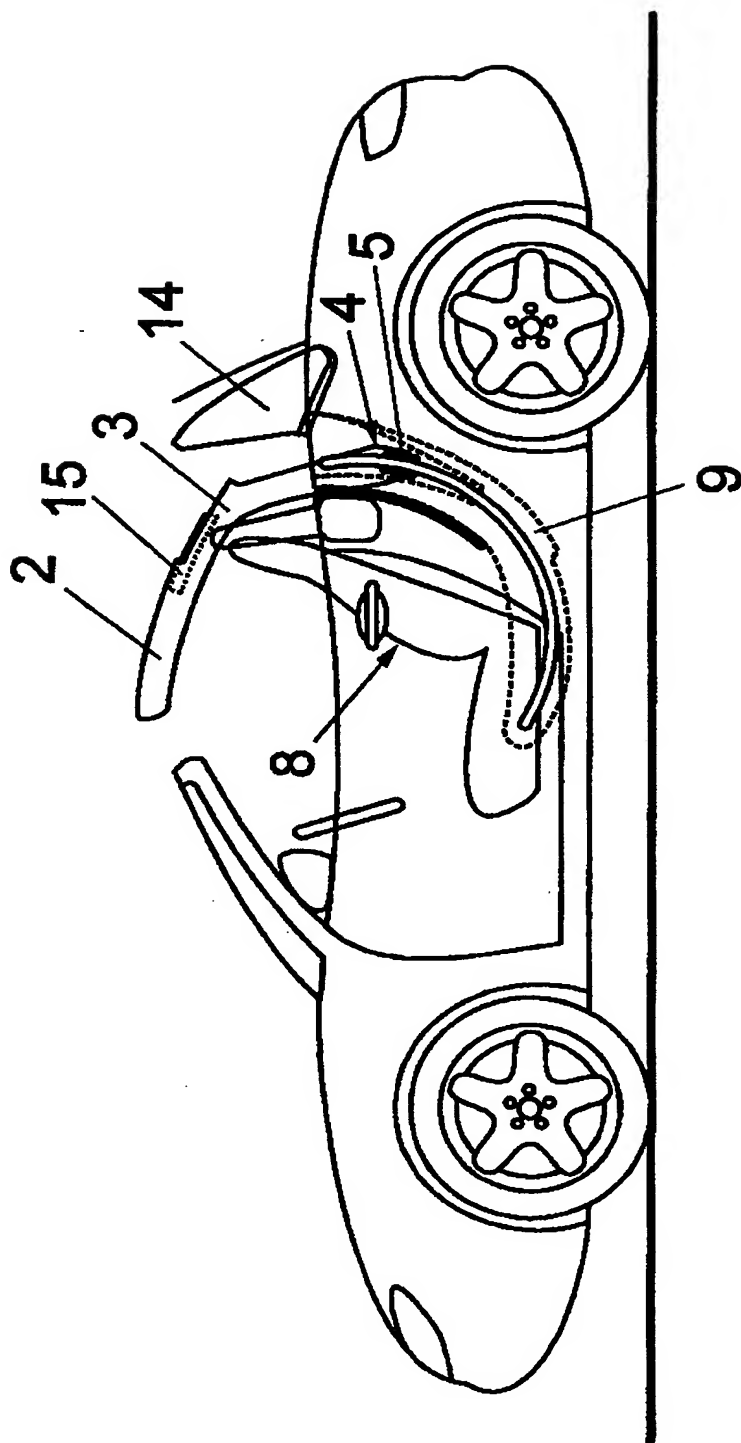


Fig. 2

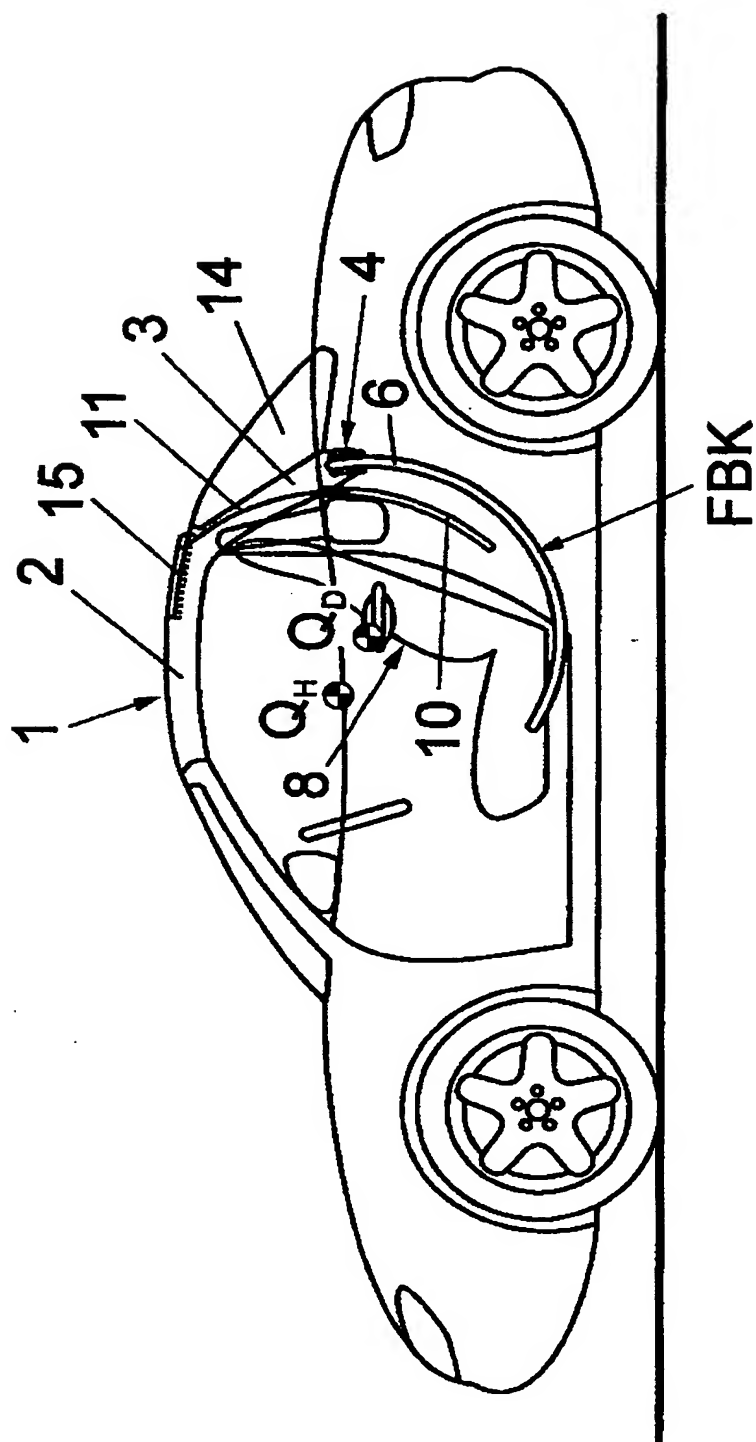


Fig. 1

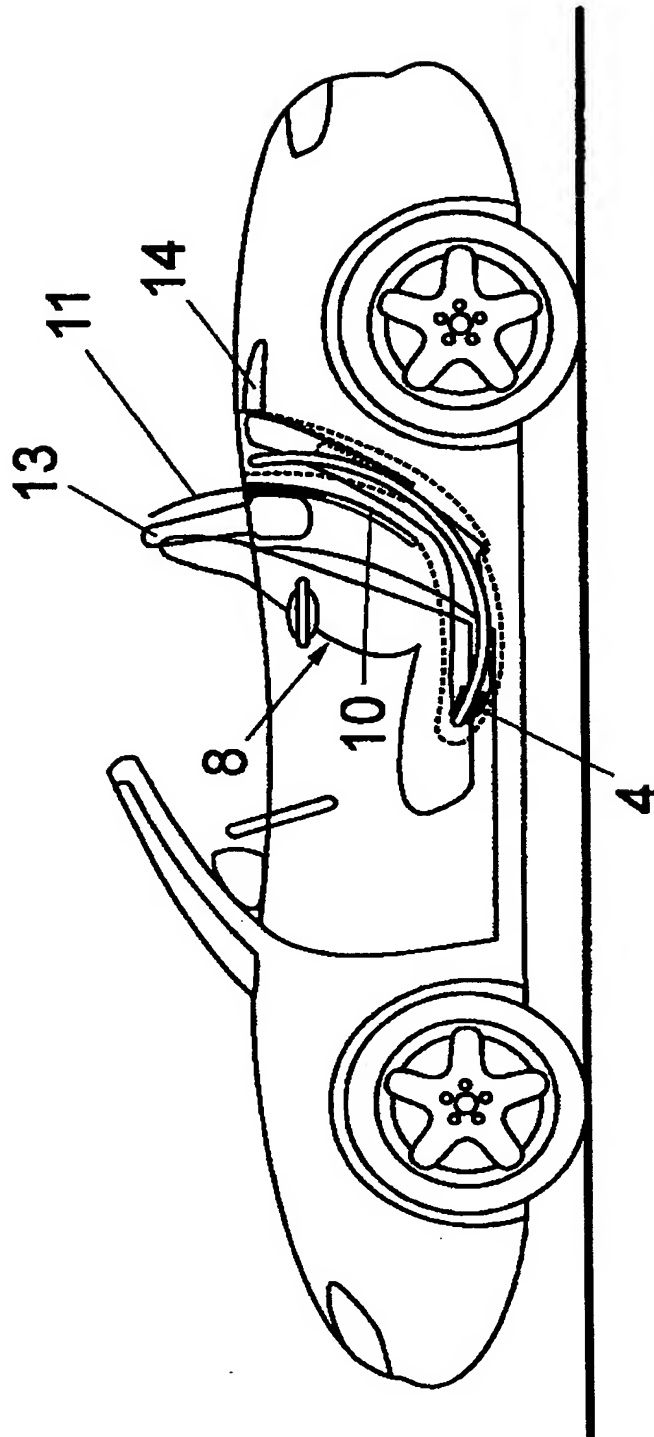


Fig. 3



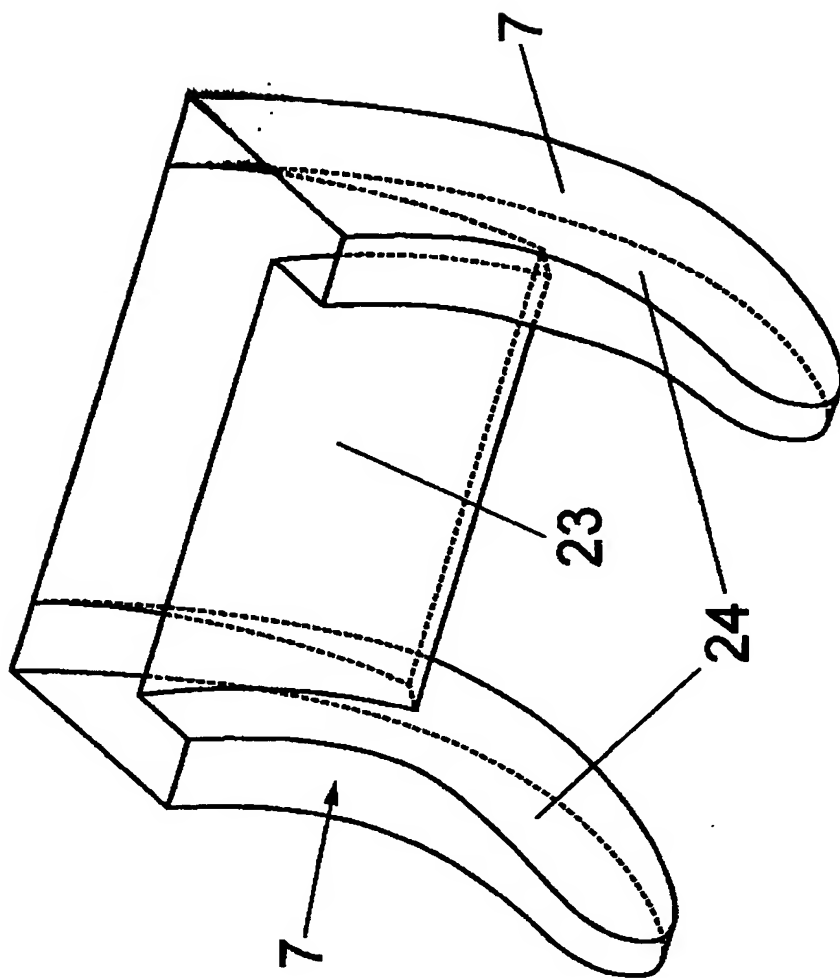


Fig. 4

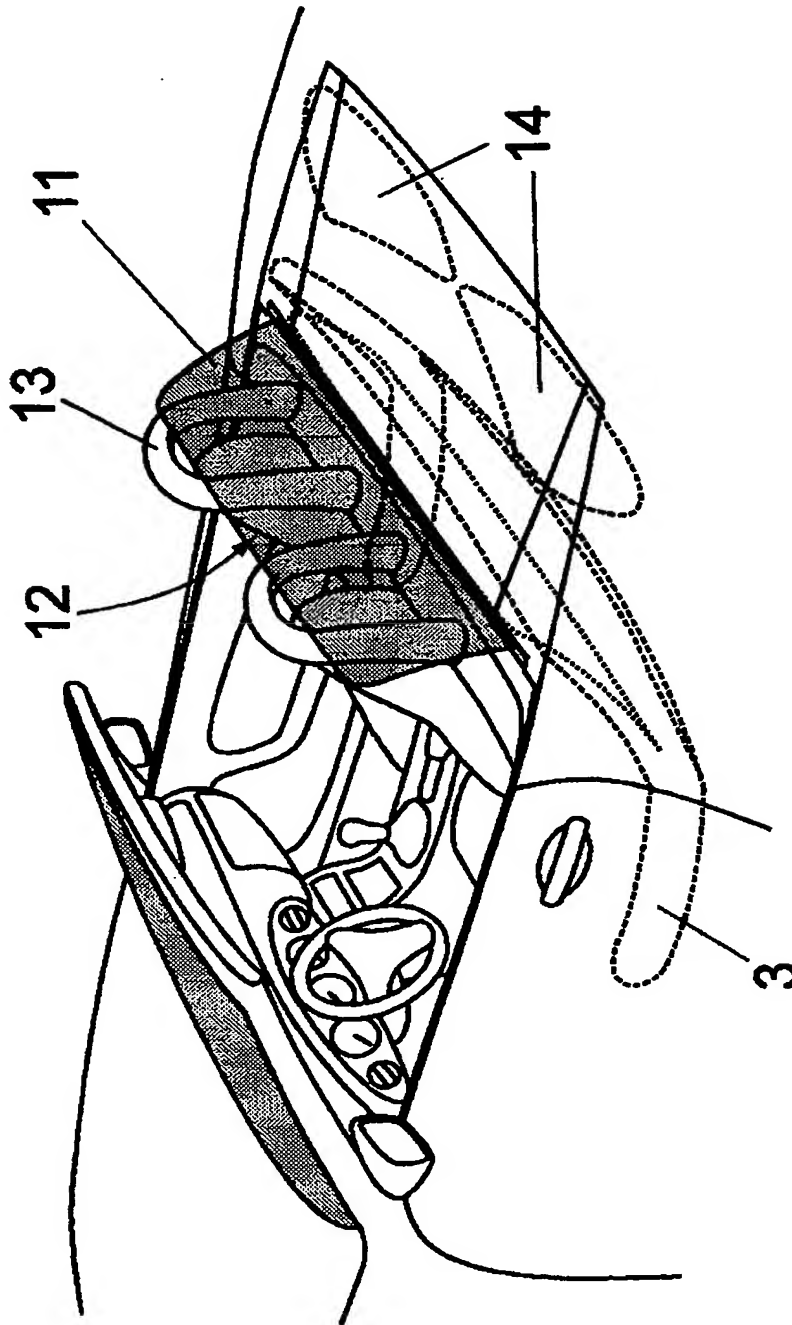


Fig. 5

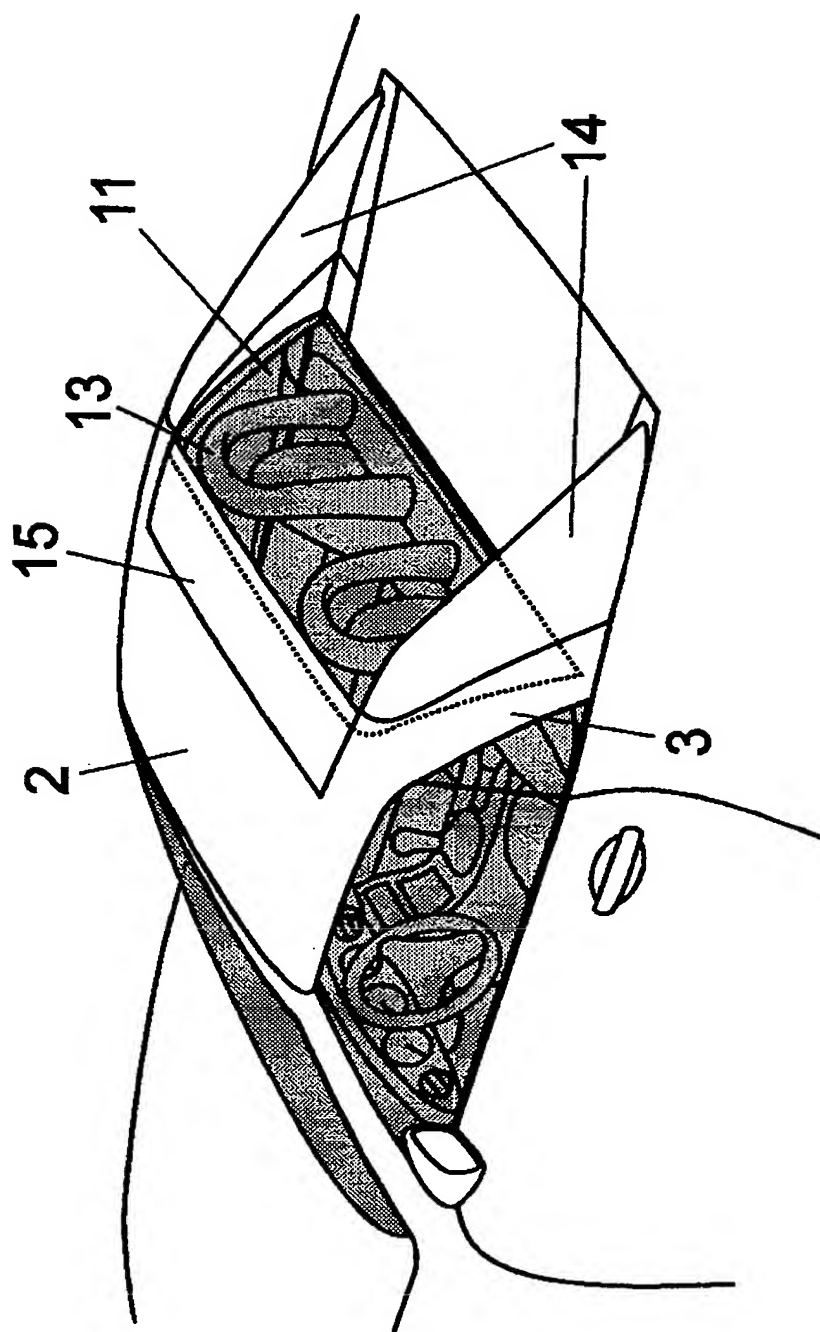


Fig. 6

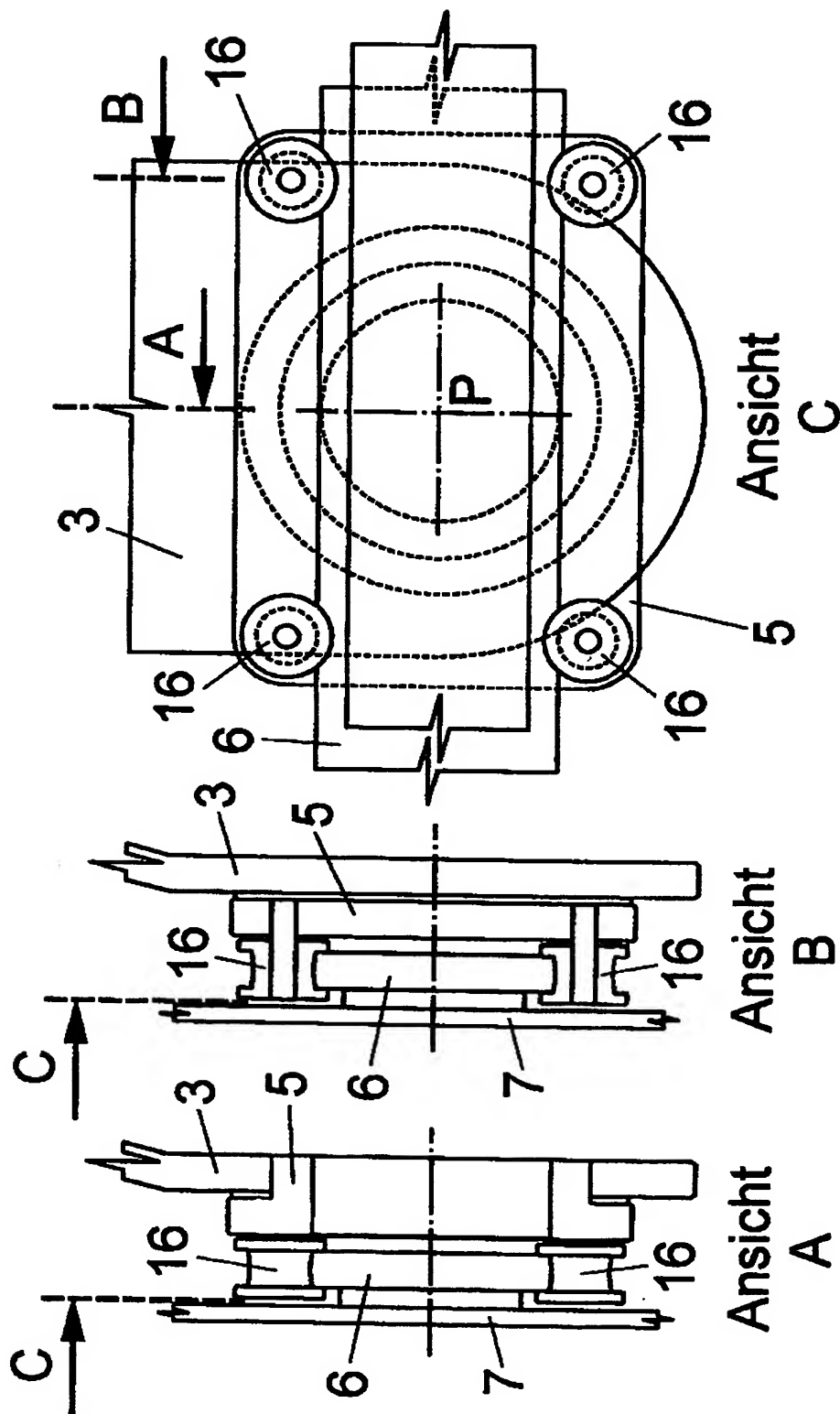


Fig. 7a

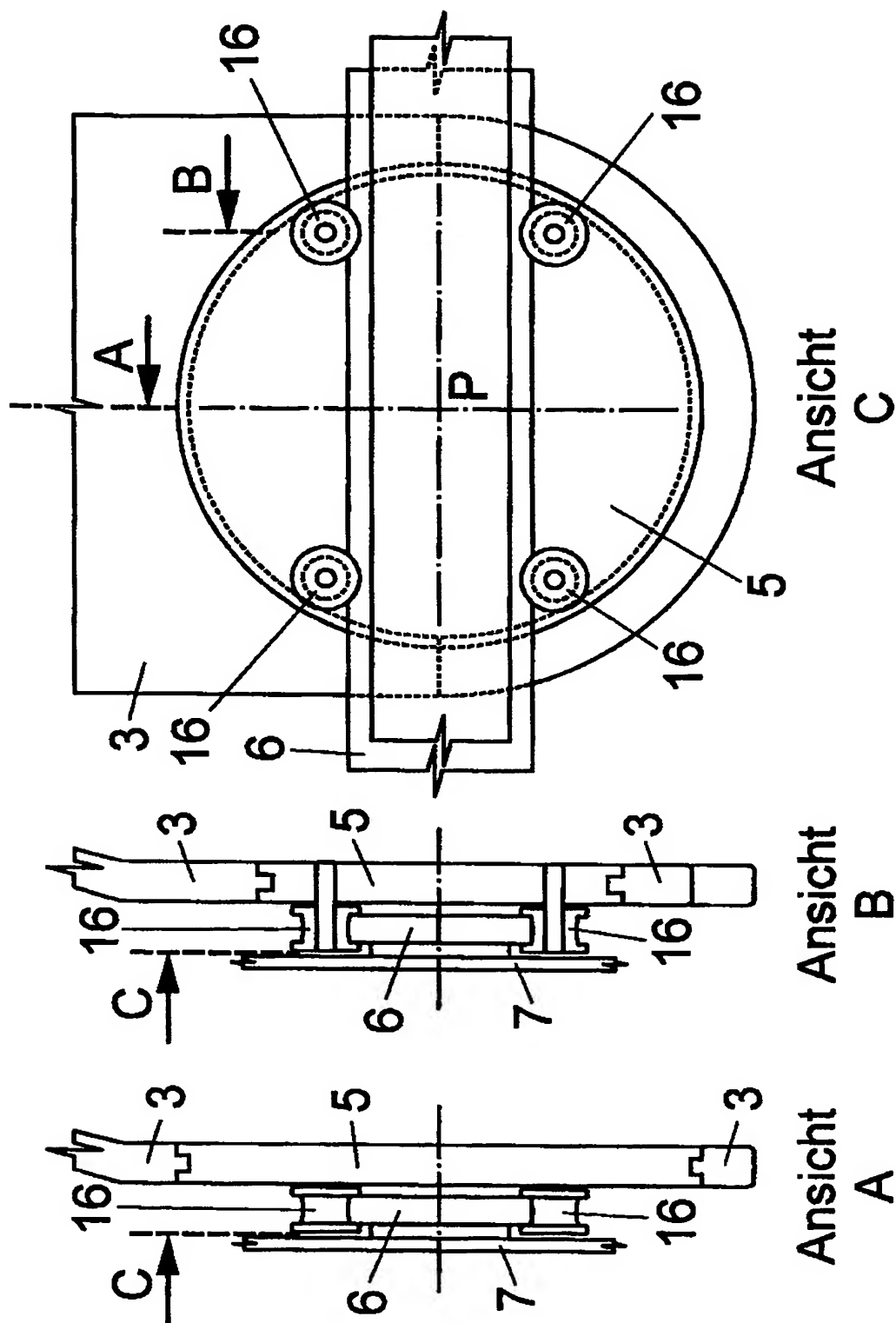


Fig. 7b

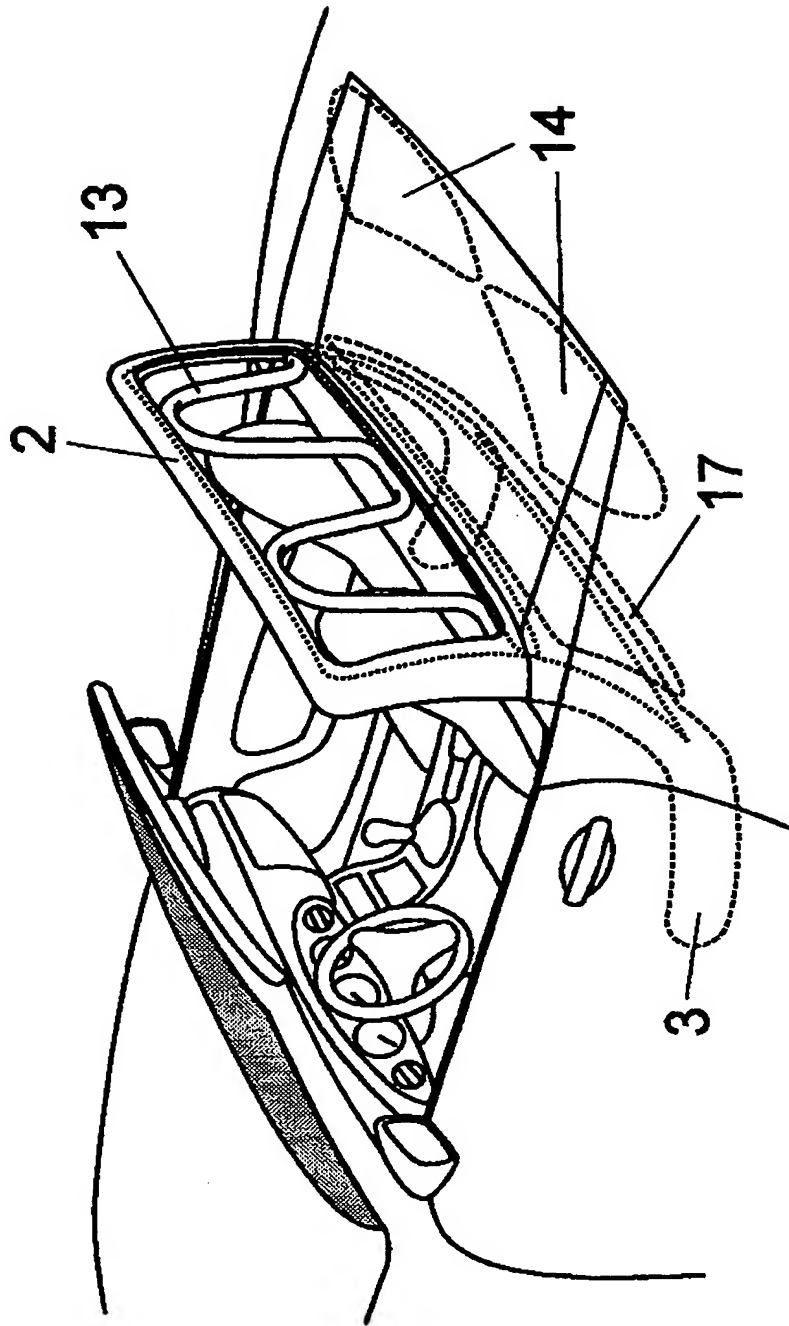
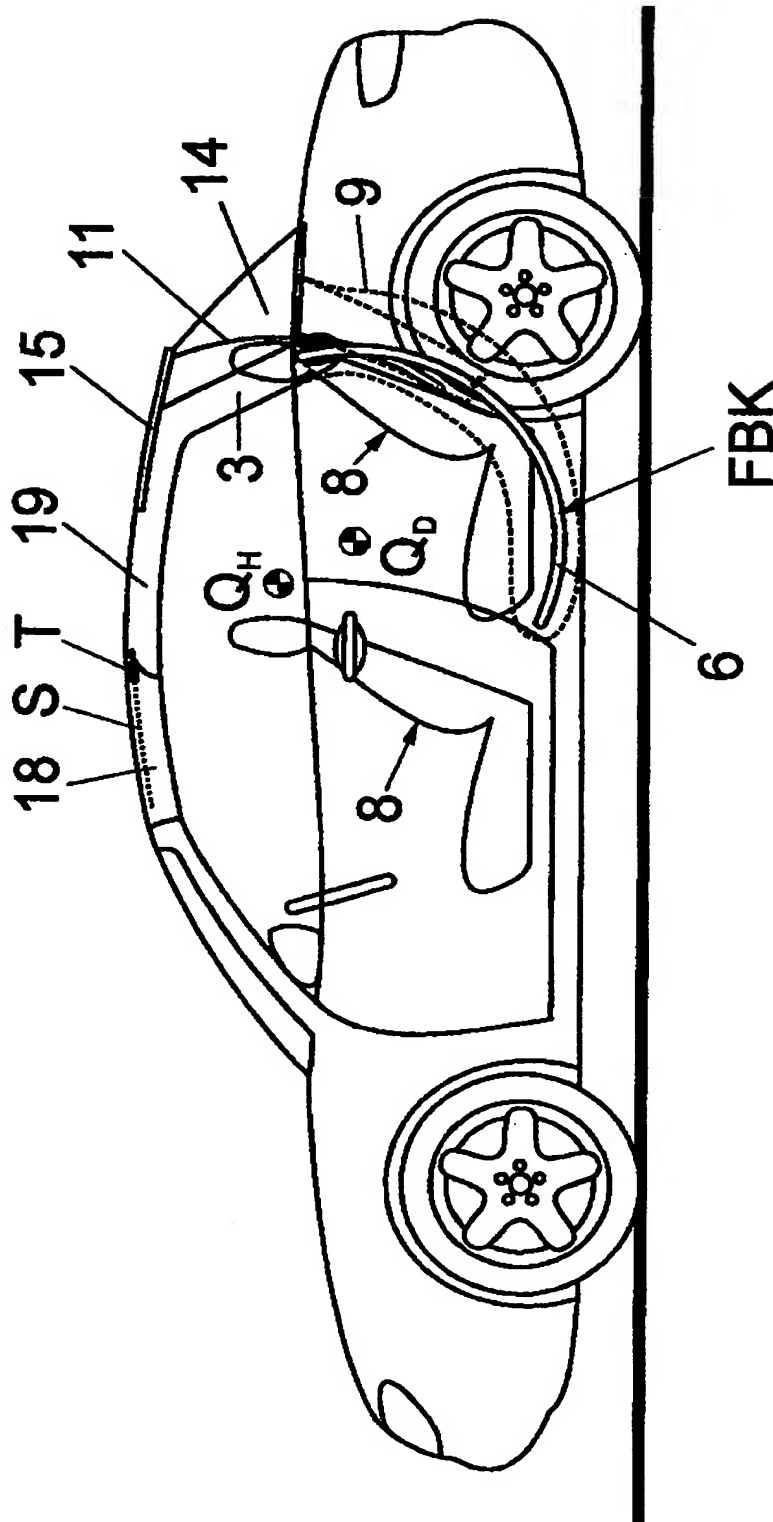


Fig. 8



**Fig. 9**

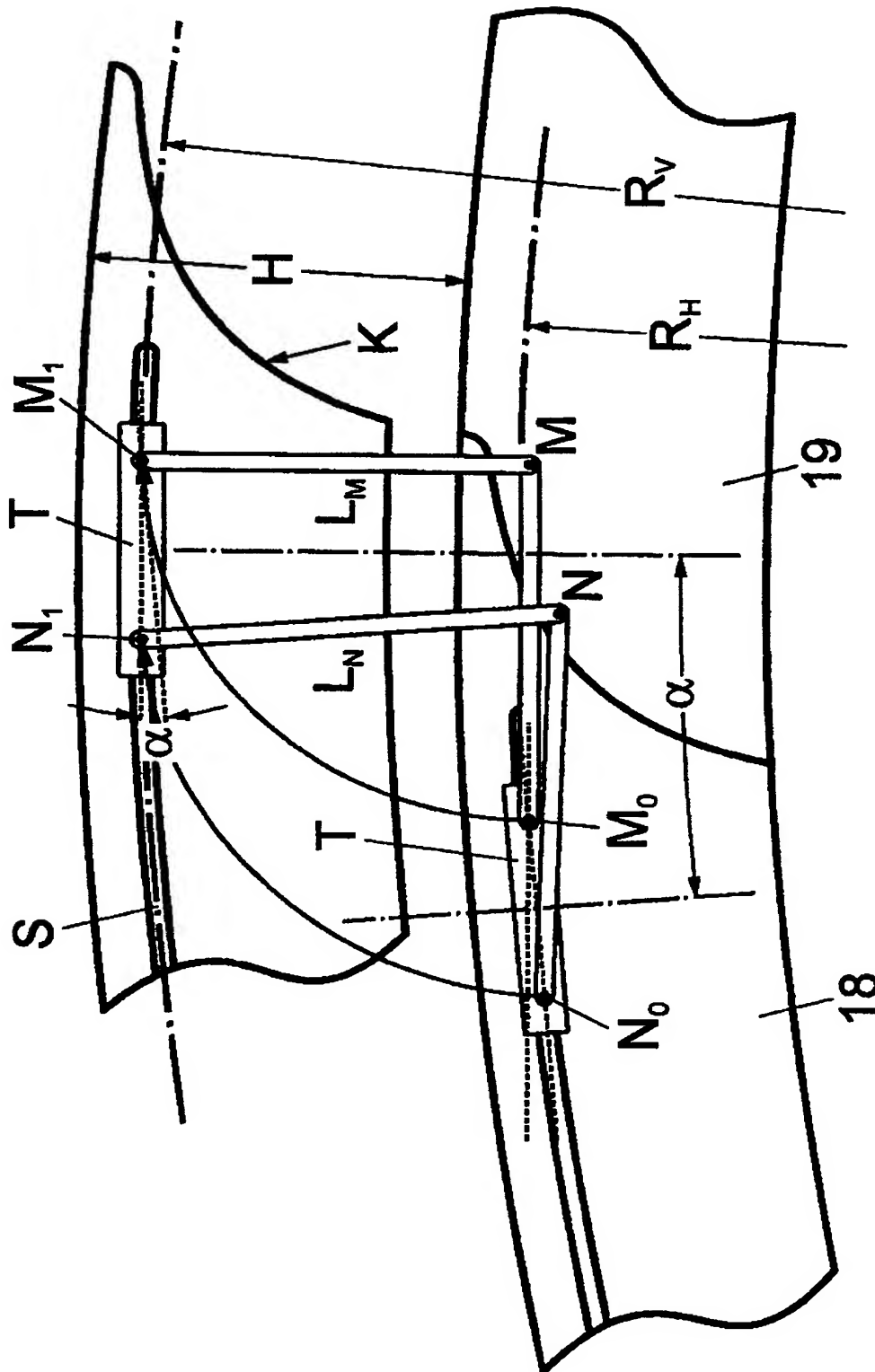
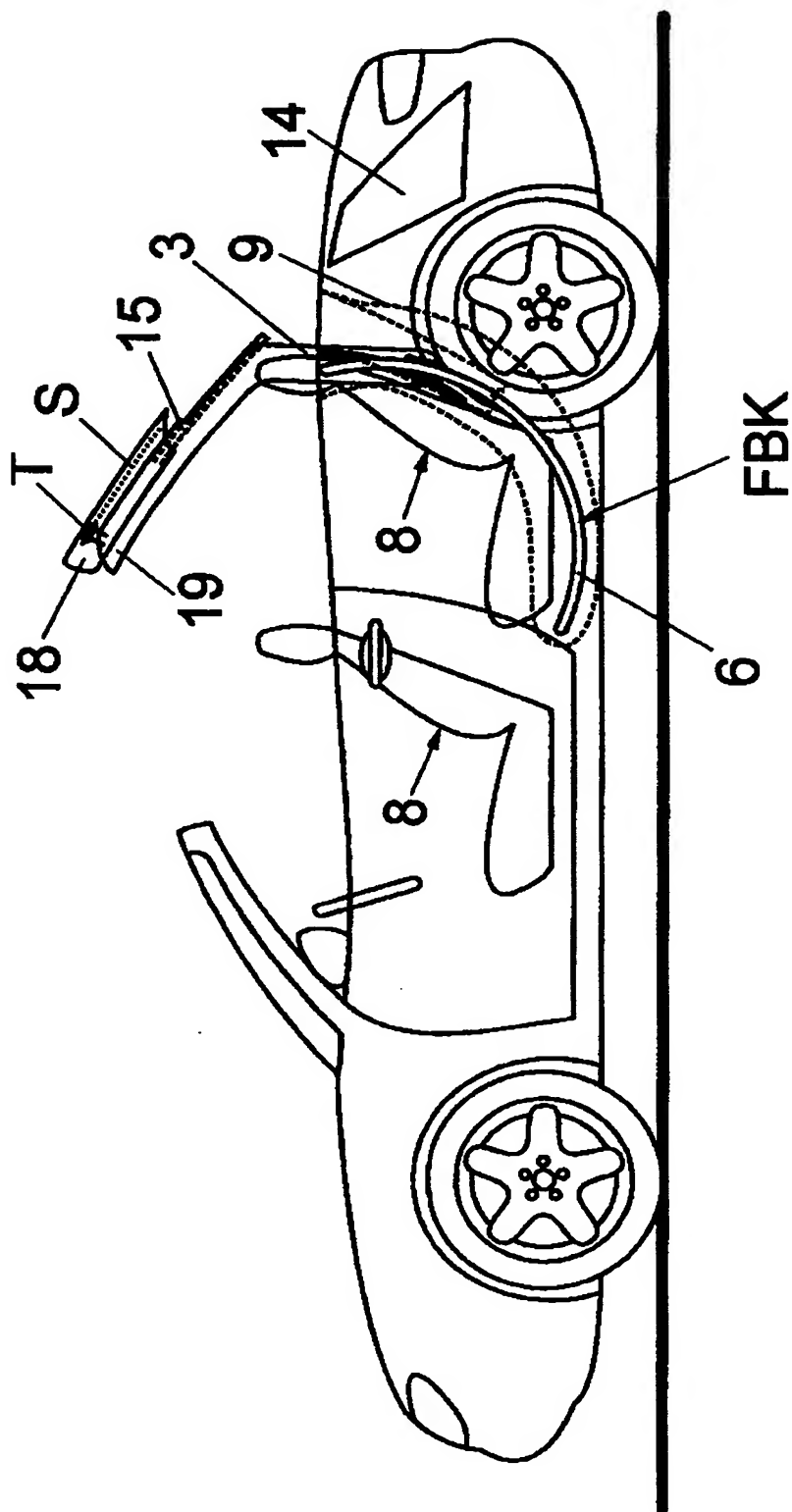
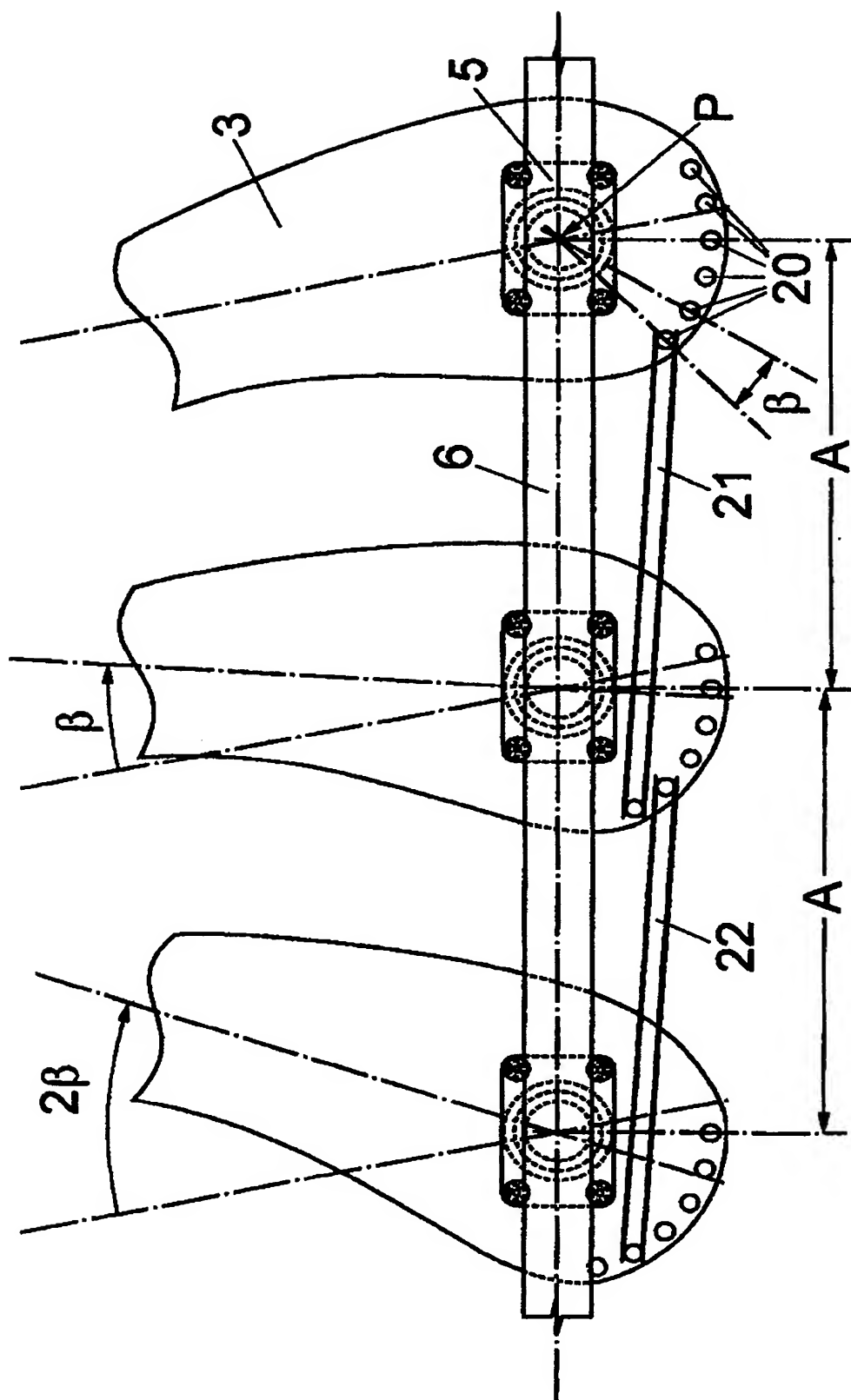


Fig. 10

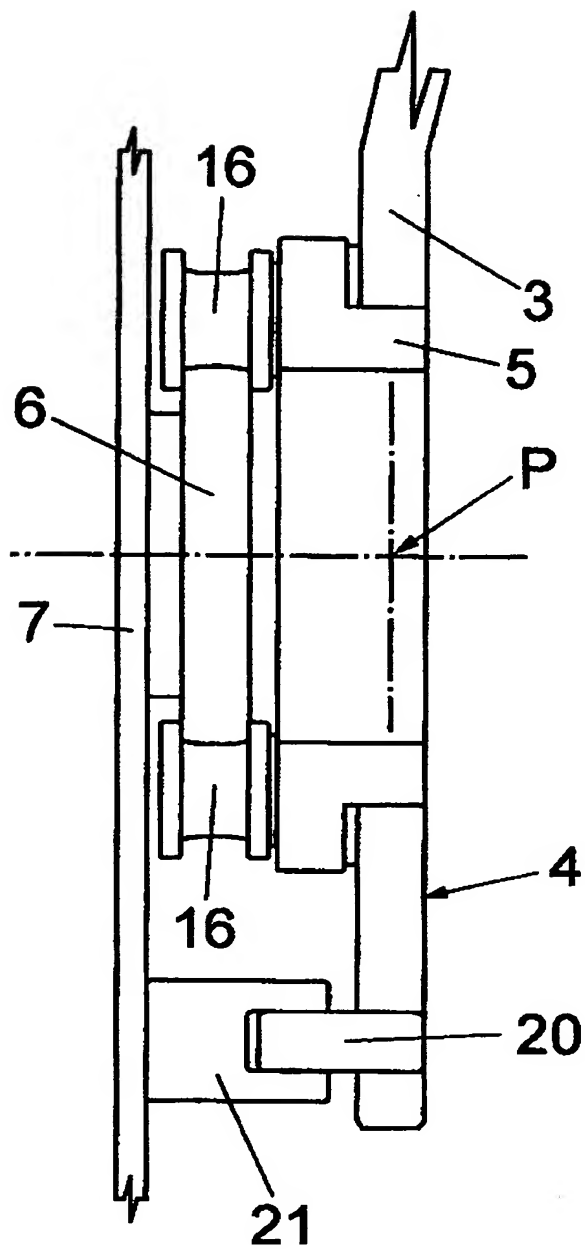




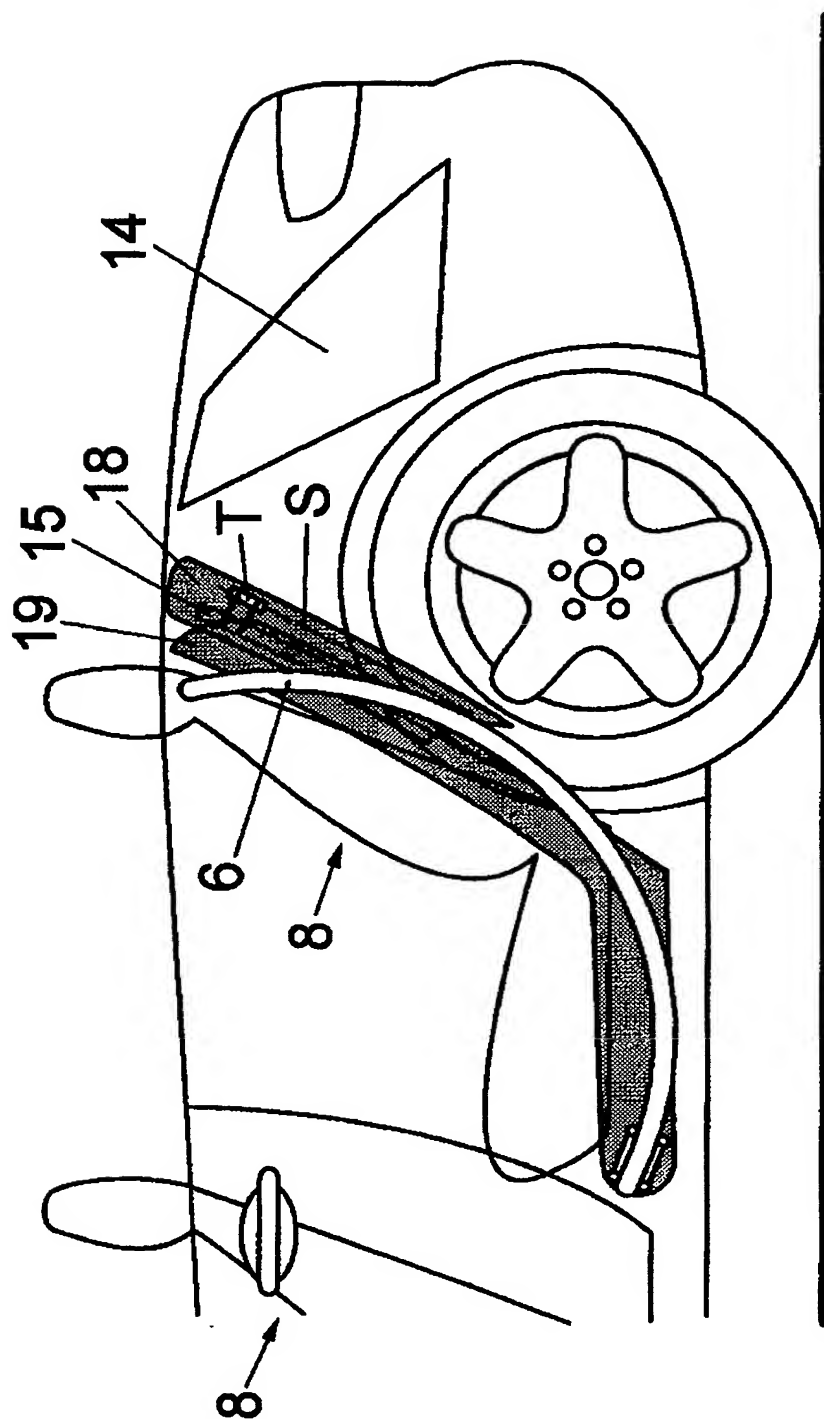
**Fig. 11**



**Fig. 12**



**Fig. 13**



**Fig. 14a**

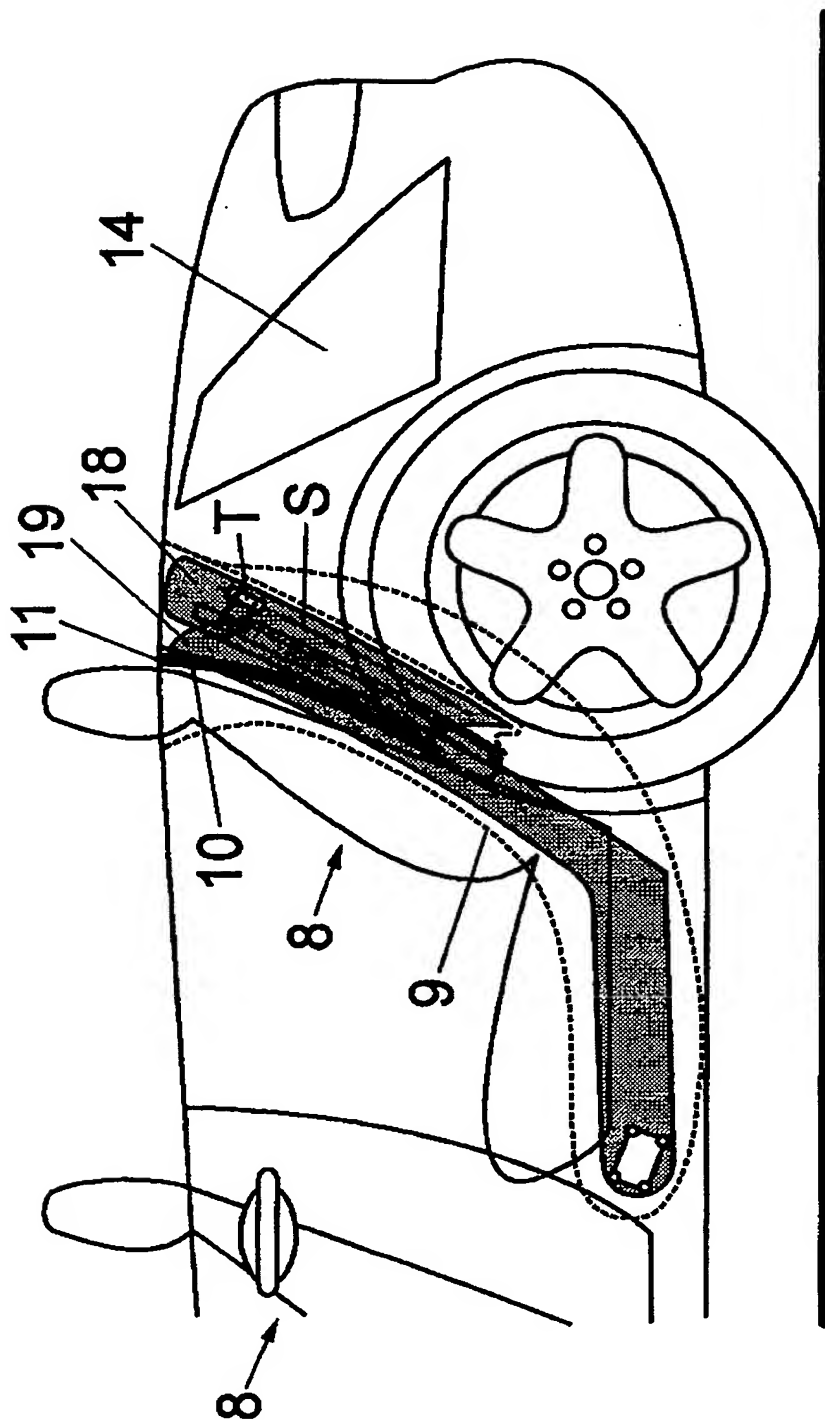


Fig. 14b